

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-167173

(43)Date of publication of application : 24.06.1997

(51)Int.Cl.

G06F 17/50

(21)Application number : 07-348026

(71)Applicant : HITACHI PLANT ENG & CONSTR CO LTD

(22)Date of filing : 15.12.1995

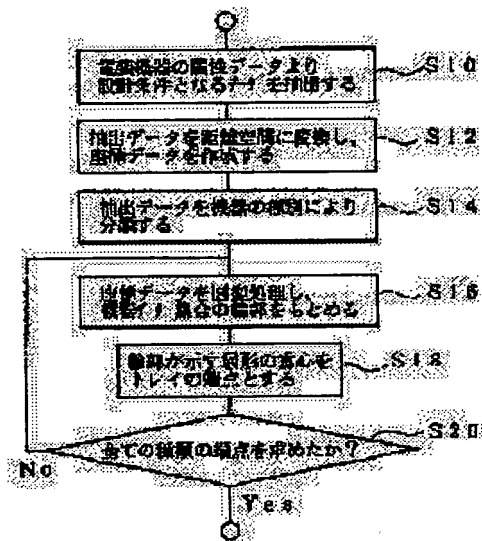
(72)Inventor : MIYAMOTO MASAOKI
ASAKUMA YASUSHI

(54) METHOD FOR DESIGNING THE INSTALLATION OF CABLE TRAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically decide the end point of a cable tray for retrieving the route of the cable tray from unit attribute data.

SOLUTION: The space coordinates of respective electric units are converted (S12) into distance space based on unit attribute data showing installation conditions such as the cost of the cable and the easiness of the installation of the cable. Namely, a distance for executing weighting is obtained based on unit attribute data. The respective electric units are developed in the distance space showing the distance. Thus, the electric units whose cable cost is high is converted to a position from which the distance becomes longer than actual distance. The types (the starting set and the end set of the cables) of the respective electric units developed in the distance space are classified (S14) and the gravity of an outline graphic containing the classified electric units is set to be the end point of the cable tray. Thus, design considering the necessary conditions (cable cost and installation easiness) deciding (S18) the end point of the cable tray can automatically be set in short time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's
decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-167173

(43) 公開日 平成9年(1997)6月24日

(51) Int.Cl.⁴

G 0 6 F 17/50

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 6 F 15/60

技術表示箇所

6 3 4 Z

6 5 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平7-348026

(22) 出願日

平成7年(1995)12月15日

(71) 出願人 000005452

日立プラント建設株式会社

東京都千代田区内神田1丁目1番14号

(72) 発明者 宮本 昌明

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日

立プラント建設株式会社内

(72) 発明者 朝隈 康司

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日

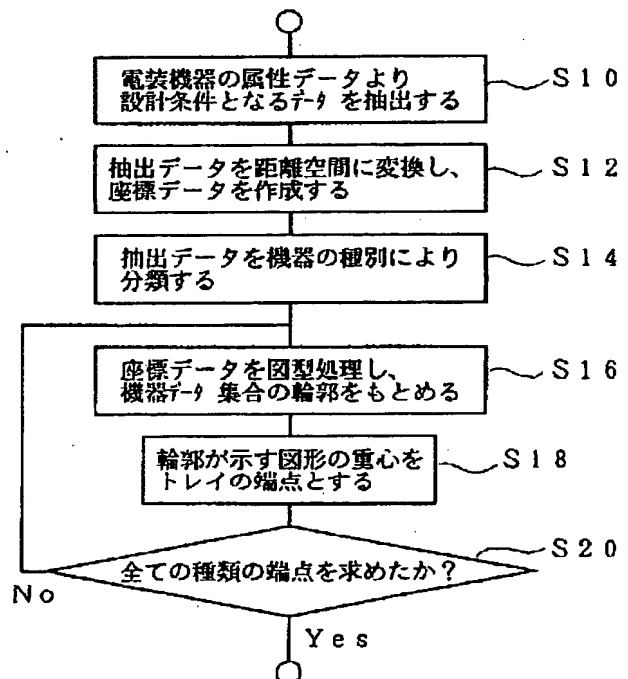
立プラント建設株式会社内

(54) 【発明の名称】 ケーブルトレイ敷設の設計方法

(57) 【要約】

【課題】 ケーブルトレイのルート探索を行う為のケーブルトレイ端点を機器属性データより自動に決定するケーブルトレイ敷設の設計方法を提供する。

【解決手段】 まず、ケーブルのコストやケーブルの設置し易さ等の設置条件を示す機器属性データに基づいて各電装機器の空間座標を距離空間に変換する。即ち、機器属性データに基づいて重み付けを行った距離を求め、この距離を表す距離空間に各電装機器を展開する。これにより、例えばケーブルのコストが高い電装機器に関しては実際の距離よりも長くなるような位置に変換される。次に、このようにして距離空間に展開された各電装機器を種別（ケーブルの発点集合と終点集合）に分類し、これら分類した電装機器を包含する輪郭図形の重心をケーブルトレイ端点とする。これにより、ケーブルトレイ端点を決定する上で必要な条件（ケーブルコストや設置し易さ等）を考慮した設計を自動でかつ短時間で行うことができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ケーブルの設置条件等を示す機器属性データに基づいて各機器の物理的空間座標を距離空間における座標に変換し、

前記各機器をケーブルルートの開始点とすべき機器からなる発点集合とケーブルルートの終了点とすべき機器からなる着点集合に分類し、

前記各機器の前記距離空間における座標に基づいて前記各集合に属する機器を包含する輪郭図形を求めるとともに前記各集合の輪郭図形の重心を求め、

求めた各集合のそれぞれの重心を前記発点集合のケーブルトレイ端点位置及び前記着点集合のケーブルトレイ端点位置としてケーブルトレイを敷設することを特徴とするケーブルトレイ敷設の設計方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ケーブルトレイ敷設の設計方法に係り、特に配線対象である機器位置よりトレイの端点を自動決定するケーブルトレイ敷設の設計方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、プラント設計におけるケーブルトレイの端点決定は、熟練設計者が図面上のケーブル接続点となる機器位置から経験に基づき行っていた。例えば、図 6 に示すようにケーブルトレイを設置する区域を図面上で区画分割し、区画と区画をケーブルトレイの開始点、終了点としていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来の方法では、区画の分割の方法によってその区画から漏れる機器ができてしまう為、思考錯誤的となり複雑な手順を要するという問題がある。また、近年になりコンピュータ等の用いた CAD 等自動作図機構の普及により機器位置の区画表示、対話式入力等の支援が行われるようになったが、依然として熟練設計者の経験に頼らなくてはならないという問題がある。

【0004】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、ケーブルトレイのルート探索を行う為のケーブルトレイ端点を機器属性データより自動に決定するケーブルトレイ敷設の設計方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決する為の手段】本発明は、前記目的を達成するために、ケーブルの設置条件等を示す機器属性データに基づいて各機器の物理的空間座標を距離空間における座標に変換し、前記各機器をケーブルルートの開始点とすべき機器からなる発点集合とケーブルルートの終了点とすべき機器からなる着点集合に分類し、前記各機器の前記距離空間における座標に基づいて前記各集合に属する機器を包含する輪郭図形を求めるとともに前記各集

2

合の輪郭図形の重心を求め、求めた各集合のそれぞれの重心を前記発点集合のケーブルトレイ端点位置及び前記着点集合のケーブルトレイ端点位置としてケーブルトレイを敷設することを特徴としている。

【0006】本発明によれば、ケーブルが設置される各機器の現実の位置を示す物理的空間座標を機器属性データに基づいて定義される距離空間座標に変換する。そして、この距離空間において、発点集合及び着点集合の輪郭図形の重心を求め、この重心をケーブルトレイ端点の位置とする。これにより、単に各機器からケーブルトレイ端点までの距離の総和が最小となる位置をケーブルトレイ端点とするのではなく、ケーブルの設置条件等を考慮した、例えばケーブルコストが最小となるようなケーブルトレイ端点を求めることも可能となる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下添付図面に従って本発明に係るケーブルトレイ敷設の設計方法の好ましい実施の形態について詳説する。図 1 は本発明に係るケーブルトレイ敷設の設計方法が適用されるケーブルトレイ設計装置の一実施の形態を示した構成図である。

【0008】同図に示すようにケーブルトレイ設計装置は、入力装置 10、表示装置 12、コンピュータ 14 から構成される。入力装置 10 は、オペレータが各種のデータを直接入力するためのキーボードや、他の計算システムからデータファイルの形式で入力するためのフロッピーディスク駆動装置等から構成される。

【0009】表示装置 12 は、後述するコンピュータ 14 で作成したケーブルトレイルルート等を表示するためのモニター TV や、プリンタ等から構成される。コンピュータ 14 は、各種演算を行いケーブルトレイルルートを算出する。コンピュータ 14 の構成を詳説すると、コンピュータ 14 は演算部 15、データ記憶部 16 から構成され、更に、演算部 15 は、空間座標変換部 18、ケーブルトレイ端点演算部 20、最短ルート検索部 22 から構成される。

【0010】データ記憶部 16 には、機器属性データとして各種電装機器に接続されるケーブルのコストや、検索領域の各位置におけるケーブルの取り付け易さ等のケーブルトレイ端点を決定する要因となるデータが段階評価されて予め記憶されている。空間座標変換部 18 は、データ記憶部 16 に記憶された機器属性データに基づいて、検索領域において各位置に設置される電装機器の空間座標を変換する。即ち、ケーブルトレイ端点の最適設置点は、単に各電装機器からケーブルトレイ端点までの距離の総和が最小になる位置ではなく、ケーブルのコストやケーブルの設置し易さ等の設置条件を総合的に判断して決定される。

【0011】そこで、例えば各電装機器からケーブルトレイ端点までの距離に設置条件を考慮した重み付けを行い、この総和を最適設置点を評価する指標とする。言い

3

換えると、電装機器が設置される物理空間に上述した重み付けを考慮した距離を定義すると、この物理空間を歪んだ空間と考えることができ、この歪んだ物理空間に設置された各電装機器の空間座標を歪みのない物理空間

(以下、この空間を距離空間ということにする)上に所定の規則で座標変換すれば、この距離空間における各電装機器とケーブルトレイ端点までの距離の総和を最適設置点を評価する指標とすることができる。そこで、上述したように機器属性データに基づいて各電装機器の物理的空間座標を距離空間の座標に変換する。

【0012】ケーブルトレイ端点演算部20は、上記距離空間上に展開された各電装機器を同種のものに分類し(例えばケーブルルートの開始点とすべき機器とケーブルルートの終了点とすべき機器とに分類し)、これら分類された電装機器を全て包含する輪郭図形を求める。そして、その輪郭図形の重心を求める。この輪郭図形の重心は、上記設置条件を考慮したケーブルトレイ端点の最適設置点となる。このようにして分類された電装機器の集合毎にケーブルトレイ端点の最適設置点を求める。

【0013】最短ルート検索部22は、上記分類された電装機器の集合毎に求めたケーブルトレイ端点の最適設置点を結ぶ最適なケーブルトレイルートを求める。次に、上記ケーブルトレイ設計装置において適用されるケーブルトレイ敷設の設計方法を図2に示すフローチャートを用いて説明する。まず、入力装置10からケーブルトレイ設計領域における各電装機器の種別及び設置位置等の情報を入力する。空間座標変換部18は、入力装置10から入力された上記情報に基づいて、データ記憶部16から機器属性データを抽出する(ステップS10)。そして、抽出した機器属性データに基づいて、各電装機器の空間座標を距離空間の座標に変換し、各電装機器の距離空間における座標データを作成する(ステップS12)。

【0014】次に、ケーブルトレイ端点演算部20は入力装置10から入力された電装機器を、種別によりケーブルルートの開始点とすべき機器(発点集合)と終了点とすべき機器(着点集合)とに分類する(ステップS14)。そして、分類した発点集合と着点集合に対して、これらの集合に属する電装機器の座標データを図形処理し、各集合に属する電装機器を包含する図形の輪郭を求める(ステップS16)。

【0015】尚、図5に示す丸印で囲まれた機器1から機器8までの電装機器はケーブルルートの開始点とすべき機器(発点集合)を示し、三角印で囲まれた機器1から機器8までの電装機器(着点集合)はケーブルルートの終了点とすべき機器を示している。そして、同図には各集合の電装機器を包含する輪郭図形を求めた結果が示されている。

【0016】ケーブルトレイ端点演算部20は上記のように各集合に属する電装機器を包含する輪郭図形を求め

4

た後、各図形の重心を求め、その重心をケーブルトレイ端点とする(ステップS18)。尚、図5においてGで示された位置が重心となる。以上のようにして、各集合においてケーブルトレイ端点を求め、全ての集合においてケーブルトレイ端点を求めたか否かを判定し(ステップS20)、もし、求めている場合には上記ステップS16とステップS18の処理を繰り返し、全ての集合においてケーブルトレイ端点を求める。

【0017】そして、最短ルート検索部22は、上記のようにして求めた発点集合と着点集合のケーブルトレイ端点を結ぶケーブルトレイの最適ルートを求める。このようにして求めたケーブルトレイの設置ルートは表示装置12に出力される。以上のようにしてケーブルトレイ設計装置は自動的にケーブルトレイ設置位置を設計することができる。

【0018】尚、上述のステップS12における各電装機器の空間座標を物理空間から距離空間に座標変換する処理の具体的一例をケーブルのコストを考慮した重み付けによって座標変換を行う場合を例に説明する。まず、図3に示すように物理空間における各電装機器の配置及び発点集合と着点集合の輪郭図形を求める。そして、これらの発点集合と着点集合の輪郭線の距離が最短となる輪郭線上の点Ps、Peを計算により求める。そして、図4に示すケーブルのコスト指標により空間歪度を求め、この空間歪度を重み係数として各電装機器と点Ps、Peとの(ユークリッド)距離に積算する。この値によって各電装機器の空間座標を距離空間に変換する。この距離空間において得られる輪郭図形の重心はGで示される。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、従来、熟練設計者が試行錯誤しながら行っていたケーブルトレイの最適な端点位置の決定を自動的にかつ短時間で行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明に係るケーブルトレイ敷設の設計方法が適用されるケーブルトレイ設計装置の一実施の形態を示した構成図である。

【図2】図2は、本発明に係るケーブルトレイ敷設の設計方法の一実施の形態を示したフローチャートである。

【図3】図3は、物理空間における発点集合と着点集合の輪郭を求めた例を示した図である。

【図4】図4は、各電装機器のケーブルコスト指標と空間歪度の一例を示した表である。

【図5】図5は、距離空間における発点集合と着点集合の輪郭を求めた例を示した図である。

【図6】図6は、従来におけるケーブルトレイ敷設の設計方法の一例を示した図である。

【符号の説明】

10…入力装置

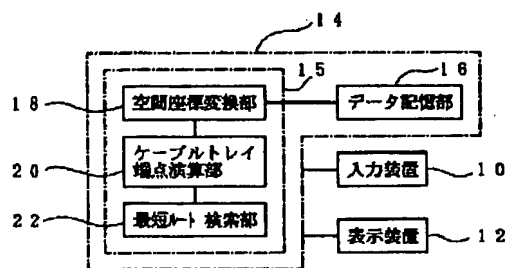
5

6

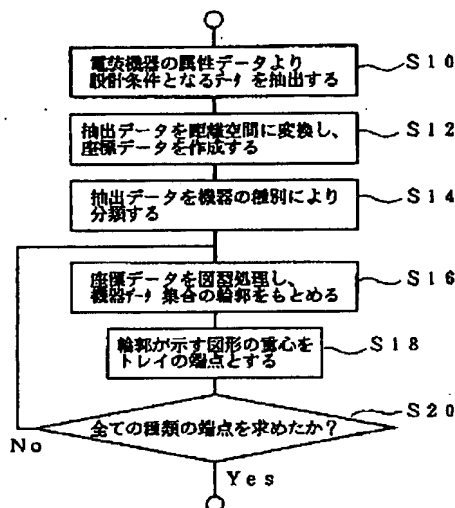
- 12…表示装置
14…コンピュータ
15…演算部
16…データ記憶部

- 18…空間座標変換部
20…ケーブルトレイ端点演算部
22…最短ルート検索部

【図1】



【図2】



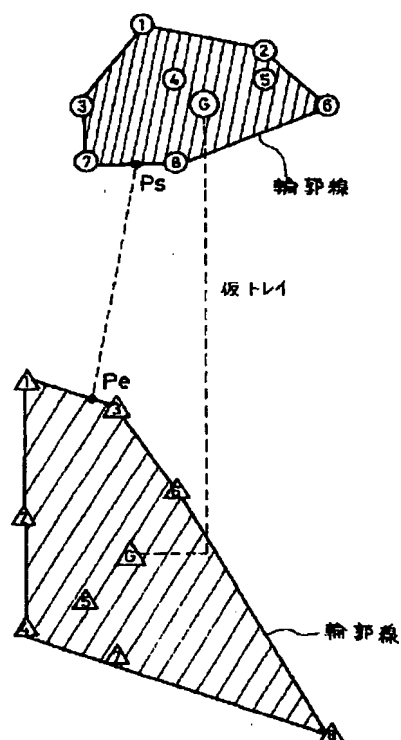
【図4】

ケーブルコスト指標

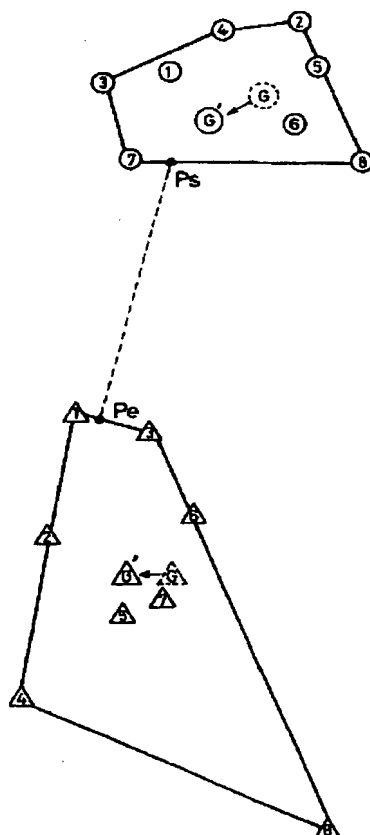
低	← 並 →	高
0.5	1	1.5

ケーブル	コスト指標	空間歪度
①	高	0.5
②	並	1.0
③	並	1.0
④	低	1.2
⑤	並	1.0
⑥	高	0.3
⑦	高	0.8
⑧	低	1.3

【図3】



【図5】



【図6】

